

Informe Semestral de Monitoreo del Águila Harpía

Periodo de diciembre 2024 a abril 2025

Fecha de Emisión	Revisión	Descripción	Elaborado por:		Revisado y Aprobado por:	
12/05/2025	1	Informe Técnico	Rogelio Vargas **Biólogo Especialista** Christel Ramos **Botánica**		Blanca Araúz **Superintendente de Medio Ambiente**	

INDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN 1

OBJETIVOS Y ALCANCE DEL MONITOREO.. 2

MÉTODOS DE MONITOREO 2

RESULTADOS... 4

I. Evaluación de la actividad reproductiva a través del monitoreo de 1 territorio de águilas Harpías en Donoso. 4

II. Frecuencia de Avistamientos y Comportamiento del Subadulto de Águila Harpía 5

III. Estado de Conservación del hábitat 8

CONCLUSIONES...12

BIBLIOGRAFÍA 13

ANEXOS 16

INTRODUCCIÓN

El Águila Harpía es un ave rapaz considerado una especie vulnerable según la lista roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), protegida por las leyes nacionales y con el más alto grado de protección que da la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES). El Águila Harpía fue adoptada como Ave Nacional de Panamá en 2002 según ley 18 del 10 de abril de 2002, siendo el único país del Continente que incorporada como símbolo patrio.

Desde 2014, Minera Panamá S.A, (MPSA) ha venido trabajando con El Fondo Peregrino (The Peregrine Fund) con el fin de desarrollar un Proyecto de Conservación e Investigación del Águila harpía, esto permitió ejecutar programas de conservación y realizar monitoreos con el fin de encontrar rapaces de interés, incluyendo aquellas que puedan estar amenazadas o poco conocidas, como el Águila harpía, y así implementar medidas para minimizar el impacto que las actividades de la mina sobre los mismos. Estos monitoreos fueron implementados, hasta 2023, que por motivos del cese de operaciones debido a la declaración de inconstitucionalidad de la ley 406 sobre el contrato minero, han tenido que ser suspendidos todos los programas de conservación y alianzas con las ONGs con las cuales se trabajó en colaboración.

En este informe, se presentan los resultados del monitoreo que hemos continuado realizando con personal de MPSA a la pareja y sub-adulto de Águila arpía, y una caracterización de la vegetación circundante al nido, ubicado en el área de Donoso, de diciembre 2024 a abril 2025.

OBJETIVOS Y ALCANCE DEL MONITOREO

- Evaluar el desarrollo y supervivencia del sub-adulto, describir patrones de comportamiento o movimiento en el ecosistema local presente en el Proyecto Mina de Cobre Panamá, Donoso.
- Explicar el contexto ecológico y el rol del sub-adulto en el ecosistema local presente en el Proyecto Mina de Cobre Panamá, Donoso.
- Caracterizar la vegetación circundante del árbol nido del Águila Harpía ubicado en el Proyecto Mina de Cobre Panamá, Donoso.

MÉTODOS DE MONITOREO

- **Monitoreo de águilas Harpía:** los monitoreos consisten en observaciones directas. Durante los monitoreos, se llena un formulario de campo para anotar la actividad del sub-adulto y un formulario de los adultos de águila Harpía, en caso de ser avistados. Se utilizan binoculares, como también una cámara fotográfica Canon Powershot SX70 HS, para la obtención de registros fotográficos.

- **Contexto ecológico y el rol del sub-adulto de Águila harpía**: se realizó una revisión de literatura científica y demás información que pueda contribuir a comprender el comportamiento del sub-adulto de Águila harpía, como también determinar los próximos pasos del monitoreo e identificar oportunidades de mejora.

- **Caracterización de la vegetación circundante del árbol nido del Águila harpía**.
  A finales de noviembre de 2024, se inició el establecimiento de las parcelas de vegetación, con el fin de determinar las características estructurales y de composición de la vegetación circundante del árbol nido de la pareja de águila harpía monitoreada de Donoso, con el fin de determinar datos orientados a identificar la densidad, abundancia, composición, estructura vertical y distribución de la vegetación; ya que estos factores influyen sobre la selección del área de anidación por el Águila Harpía (Giudice 2005, Tapia et al. 2007). Sin embargo, no se pudo continuar debido a las limitaciones de personal en esta fase de Gestión Segura. En su lugar, se realizó una

caracterización de la vegetación circundante del árbol-nido, mediante la información obtenida de la línea base forestal del Estudio de Impacto Ambiental y Social del Proyecto Mina de Cobre Panamá (Golder, 2010). Se seleccionó la información de 10 parcelas establecidas en la línea base forestal del proyecto Cobre Panamá (figura 03). Cabe señalar que todas las parcelas seleccionadas fueron clasificadas como *bosque intacto*. DAP= x ≥10 cm)

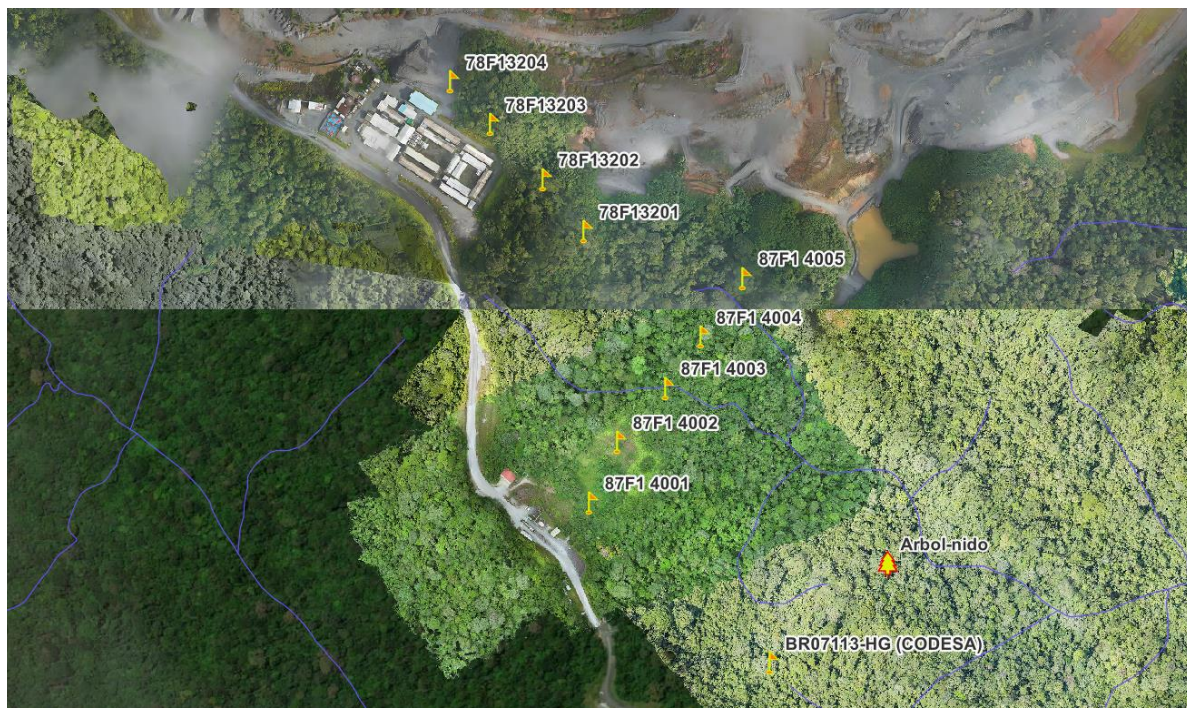


Figura 01. Ubicación de las parcelas establecidas en la línea base forestal, próximas a la vegetación del árbol nido.

Para comprobar si las parcelas de la línea base forestal, ubicadas en el área de Brazo – Botija, pertenecen a una misma comunidad vegetal, se realizó un análisis de ordenamiento simple (Magurran, 1988; Jongman *et al*., 1995; Garibaldi *et al*., 2005), utilizando como medida de distancia, la distancia euclidiana. Este análisis se realizó mediante el paquete informático PAST (Hammer *et al*., 2001).

Para evaluar la diversidad taxonómica de la comunidad vegetal circundante del árbol nido, se calculó el Índice de Representatividad Taxonómica para Familias (IRTF) (Valois-

Cuesta *et al.*, 2022). Este índice se calcula con los valores relativos del número de géneros y especies pertenecientes a una determinada familia:

$$IRTF = \frac{\#\ de\ géneros}{Total\ de\ géneros} + \frac{\#\ de\ especies}{Total\ de\ especies}$$

RESULTADOS

I. EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD REPRODUCTIVA A TRAVÉS DEL MONITOREO DE 1 TERRITORIO DE ÁGUILAS HARPÍAS EN DONOSO.

Indicador	**Resultados actuales**
# de monitoreos realizados para brindar seguimiento a 1 territorio de águilas harpías en 4 meses.	▪ Un (1) territorio de águila harpía fue monitoreado a través de 6 visitas de seguimiento, con un esfuerzo humano de 49 horas/hombre.
% de parejas de águilas harpías que inician actividad reproductiva.	▪ El actual territorio de la pareja de águila harpía conocido mantiene la presencia esporádica de un sub-adulto en el área de anidación.

II. FRECUENCIA DE AVISTAMIENTOS Y COMPORTAMIENTO DEL SUB-ADULTO DE ÁGUILA HARPÍA

En los monitoreos realizados entre diciembre de 2024 y abril de 2025, se obtuvieron muy pocos registros directos de presencia del sub-adulto en el área del nido. Sin embargo, se han detectado vocalizaciones en las cercanías, lo que sugiere que el sub-adulto permanece en los alrededores, aunque no necesariamente dentro del área específica de monitoreo. En cuanto a la coloración de su plumaje, se ha podido observar que se ha tornado más oscura la franja en el pecho; al comparar la imagen del sub-adulto registrado en noviembre de 2024 (figura 01) con otra obtenida en febrero del presente año (figura 02). El águila harpía no adquiere su plumaje definitivo hasta alcanzar los 4 años (Aparicio, 2008) o 5 años de edad (Ferguson-Lees & Christie, 2001). En la Tabla 01 se presentan los resultados del monitoreo.



Figura 02. Sub-adulto de águila harpía (27-nov-2024).



Figura 03. Sub-adulto del águila harpía (25-feb-2025).

El inicio de la dispersión del sub-adulto de águila harpía no es fácil de detectar, y puede estar influido por una reducción de la inversión parental en sus crías (por ejemplo,

disminución del suministro de alimento), o por la presencia de agresiones entre padres y crías o entre hermanos (Holleback, 1974; Alonso *et al*. 1987). Considerando que la dispersión sub-adulto del águila arpía no comienza hasta los 28 meses de edad (Muñiz-López *et al*., 2016), o alrededor de los 30 meses de edad (Aparicio, 2008); y la edad estimada del sub-adulto (águila harpía con edad de 2 a 4 años, Aguiar-Silva, 2023) que se mantiene en monitoreo es de 29 meses; además de que no se ha registrado la presencia de los padres después de julio de 2024; se puede deducir que el sub-adulto de águila harpía se encuentra en fase de dispersión e independencia parental, desde el segundo semestre de 2024. Por otra parte, el águila harpía alcanza la edad reproductiva a los 4 años (CBSG, 2003),

En los monitoreos realizados, no se han podido identificar egagrópilas en la base del árbol-nido; probablemente por la reducida presencia del sub-adulto en el área; a pesar de que se han registrado monos aulladores e iguanas en el área del árbol-nido. La distribución del águila harpía tiene una alta coincidencia ambiental con la distribución de sus presas, especialmente en América Central, el este de Colombia y el Escudo Guayanés, siendo Panamá el área con mayor riqueza de especies presas del águila harpía (Sutton *et al*., 2023).

|Tabla 01. Resultados del monitoreo de Águila Harpía en Donoso.

Mes	Observaciones	Foto
	2024	
Diciembre	Se observó al sub-adulto llegar al nido, perchando en ramas en árbol no nido. Condiciones climáticas: días nublados, con lluvia.	
	2024	
Enero	Poca o nula presencia del sub-adulto de águila Harpía en el nido. Cuando estuvo presente en el área, se observó acicalándose, defecando, volando entre las ramas del árbol nido y mirando alrededor. Cuando no estuvo presente en el área, se escucharon vocalizaciones a la distancia.	-
Febrero	Poca presencia del sub-adulto de águila Harpía en el nido (aproximadamente 2 horas a tempranas horas de la mañana). Condiciones climáticas: días nublados.	
Marzo	Nula presencia del sub-adulto de águila Harpía en el nido	-
Abril	Poca o nula presencia del sub-adulto de águila Harpía en el nido. Se escucharon vocalizaciones del sub-adulto a la distancia. Condiciones climáticas: días nublados, con lluvia y días soleados.	-

III. ESTADO DE CONSERVACIÓN DEL HÁBITAT

Las aves rapaces son sensibles a la contaminación y a los cambios en la calidad del hábitat, por lo que pueden desempeñar un papel importante como indicadores funcionales de la salud ambiental (Leck, 1979; Newton, 1979; Peakall y Kiff, 1988). Para conservar las aves rapaces y sus hábitats deben comprenderse sus ciclos biológicos, requerimientos de hábitat y las condiciones ecológicas y humanas en las que viven de forma que se logre preservar tanto como sea posible su distribución natural (Stotz *et al*., 1996; Muñiz-López, 2016).

En 10 parcelas de 1,000 m^2 (1 hectárea), se identificaron 120 árboles, distribuidas en 28 familias y 54 especies. No se pudieron identificar 7 árboles hasta familia. Incluyendo las plantas de regeneración natural, se identificaron en total 192 individuos distribuidos en 39 familias y 86 especies vegetales. Las especies arbóreas más abundantes fueron chutrá (*Protium* sp.), Mameicillo (*Pouteria* sp)., membrillo macho (*Cespedesia spathulata*), guabo (*Inga* sp.), Bodoquillo (*Aspidosperma megalocarpon*), palma conga (*Welfia regia*), higuerón (*Ficus* sp.) y fruta dorada (*Otoba novogranatensis)*; especies identificadas para el bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado de tierras bajas (Meyrat *et al*., 2002; ANAM, 2011).

En la figura 04 se puede apreciar que 9 de las 10 parcelas presentaron agrupación, lo que sugiere que la comunidad vegetal identificada en la parcela BR07113 difiere de la vegetación presente en las demás parcelas.

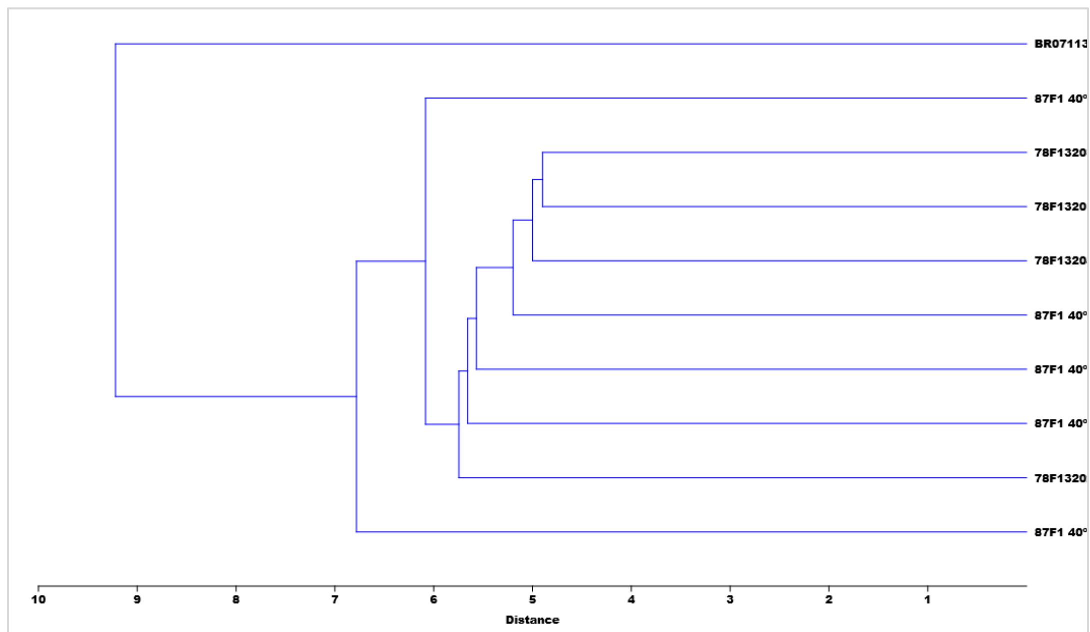


Figura 04. Análisis de ordenamiento simple de parcelas seleccionadas de línea base forestal aplicando Distancia euclidiana. Coeficiente de correlación cofenético = 0.9354

Las familias Fabaceae, Melastomataceae y Rubiaceae fueron identificadas como las familias más representativas de la vegetación circundante del árbol nido de águila harpía (figura 05). Fabaceae es una de las familias leñosas más diversas en bosques neotropicales húmedos maduros de tierras bajas (Finegan, 1996); cosmopolita y generalmente dominante en las comunidades donde está presentes (Seigler, 2004). La familia Rubiaceae iguala a Fabaceae en riqueza de especies entre las familias de árboles tropicales; mientras que Melastomataceae es la tercera familia arbórea más grande de Panamá (Condit *et al*., 2010).

Familia	# Géneros	# Especies	IRTF
Fabaceae	5	6	0.1450
Melastomataceae	4	7	0.1422
Rubiaceae	3	8	0.1394
Myristicaceae	3	5	0.1036
Meliaceae	3	4	0.0917
Moraceae	3	4	0.0917
Violaceae	3	4	0.0917
Clusiaceae	3	3	0.0798
Malvaceae	3	3	0.0798
Araliaceae	2	3	0.0651

Figura 05. Familias más representativas identificadas en parcelas de línea base forestal.

En cuanto a las características estructurales de la vegetación arbórea, se obtuvo una altura promedio de 19 metros, 14.84 cm^2/ha de área basal, y una densidad de 96 árboles por hectárea. En cuanto a la distribución diamétrica de la vegetación circundante del árbol nido (figura 06), se registraron individuos con DAP superior a los 100 centímetros, lo que sugiere el desarrollo avanzado de dicha comunidad vegetal. Se puede apreciar además la mayor cantidad de individuos en las primeras clases diamétricas, lo que sugiere una comunidad vegetal en proceso de regeneración o establecimiento (Newton, 2007; Palacio y Ramos, 1999; Restrepo *et al*., 2012).

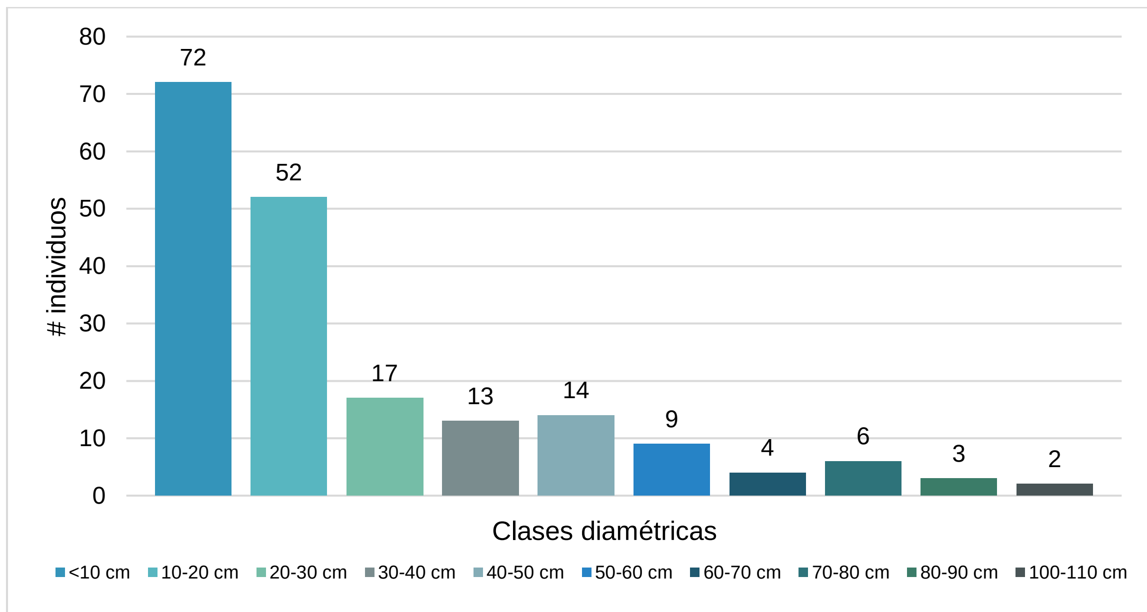


Figura 06. Distribución diamétrica de individuos en la vegetación próxima al área del nido del Águila Harpía (Donoso).

En las parcelas seleccionadas, se registraron individuos con altura mínima de 1.7 metros, altura máxima de 39 metros, y una altura promedio de 19 metros. Los árboles (individuos con DAP igual o mayor a 10 cm) representan el 56% de la totalidad de individuos registrados.

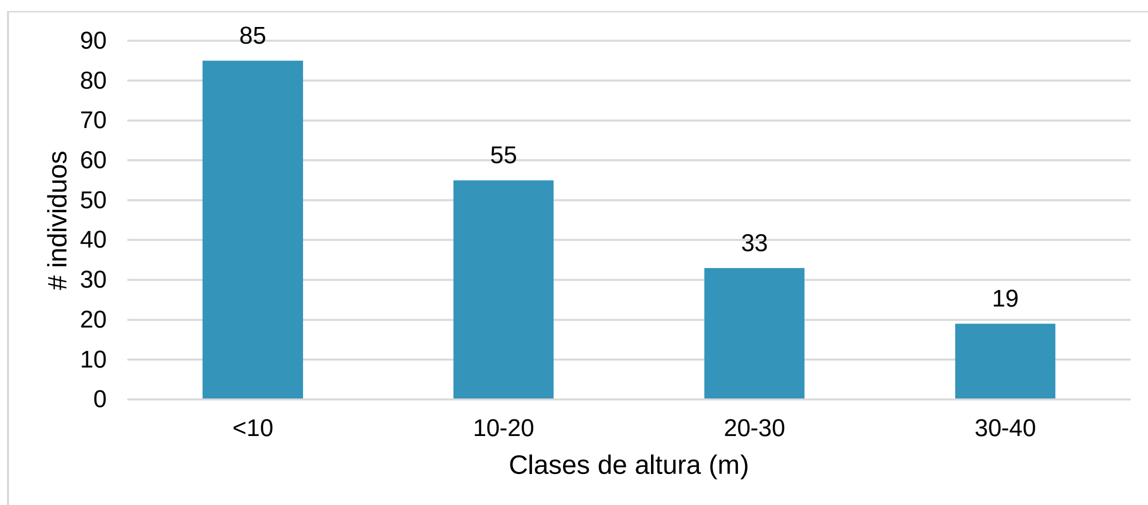


Figura 07. Distribución de individuos por altura de la vegetación próxima al área del nido del Águila Harpía (Donoso).

Con respecto a las características estructurales de la vegetación circundante del árbol nido, en un estudio realizado en Darién, Panamá (Vargas-González *et al.*, 2014) se determinó que el número de familias de árboles y el promedio de altura de los árboles son factores estructurales de la vegetación que podrían ejercer influencia en las águilas harpías cuando seleccionan un sitio para anidar. El valor promedio de número de familias por parcelas fue de 18.1. Aunque el valor promedio obtenido en parcelas del Brazo-Botija fue de 8 familias, se identificaron 28 familias al considerar la totalidad de parcelas. El valor promedio de altura de los árboles en los sitios de anidación obtenido en Darién fue de 16.2 metros, a diferencia del obtenido en las parcelas del Brazo-Botija, que fue de 19 metros.

CONCLUSIONES

Con base a los resultados obtenidos durante el monitoreo del águila harpía en el periodo comprendido entre diciembre de 2024 y abril de 2025, así como literatura científica consultada, se determinó la presencia de un sub-adulto de 29 meses en el área de Quebrada Brazo, el cual se encuentra en fase de dispersión e independencia parental.

A pesar de las limitaciones que han afectado la continuación del trabajo en campo, la información disponible de la línea base forestal del proyecto Cobre Panamá ha permitido obtener datos estructurales que probablemente reflejan las características de la vegetación circundante al árbol nido.

En base a la literatura científica revisada, se han realizado varias recomendaciones para los programas de conservación del águila harpía, entre ellos incluir la protección de árboles emergentes utilizados para anidación (Miranda *et al*., 2020), de territorios para mantener la variabilidad y disponibilidad de recursos y sus funciones ecológicas a través de su distribución geográfica (Aguiar-Silva, 2014), la protección de sus recursos alimenticios más importantes (Aguiar-Silva, 2014, Sutton et *al*., 2022).

BIBLIOGRAFÍA

- Aguiar-Silva, F. H., Sanaiotti, T. M., Sanches, R. M., Bicudo, T., Tuyama, C. A., Junqueira, T. G., & Albernaz, A. L. K. M. (2023). Flying through the forest canopy: movement patterns and habitat selection of rescued and wild Harpy Eagles in the Brazilian Amazon. *Ecosistemas*, *32*(2), 2505-2505.
- Alonso, J.C., L.M. González, B. Heredia, AND J.L. González. 1987. Parental care and the transition to independence of Spanish Imperial Eagles Aquila heliaca in Donana National Park, southwest Spain. ˜ Ibis 129:212– 224.
- Aparicio, K. 2008. *Pistas para encontrar el Águila Harpía en Panama*. 2da Edición. Sociedad Audubon de Panamá. 20 pp.
- Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM). 2011. Atlas Ambiental de Panamá. Editora NovoArt, S.A. 187 pp.
- CBSG (eds.). 2005. Taller de Conservación del Águila Arpía . Reporte Final. IUCN/SSC Conservation Breeding Specialist Group, Apple Valley, MN, USA.
- Condit, R., Pérez, R. A., & Daguerre, N. (2010). *Trees of Panama and Costa Rica*. Princeton University Press.
- Ferguson-Lees, J. & Christie, D.A. 2001. Raptors of the World. Christopher Helm, London.
- Finegan, B. (1996). Pattern and process in neotropical secondary rain forests: the first 100 years of succession. *Trends in Ecology & Evolution*, *11*(3), 119-124.
- Garibaldi, C. (2005). Valoración de la Diversidad Biológica y Servicios Ambientales en los fragmentos de bosques secundarios en la Reserva Forestal El Montuoso, Herrera-Panamá. En C. Garibaldi (Ed.), *Diversidad Biológica y Servicios Ambientales de los fragmentos de bosque en la Reserva Forestal El Montuoso, Panamá* (pp. 236 págs., pág.; 13-20.). Universidad de Panamá & Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA), Proyecto ICAB-JICA.
- Giudice, R. 2005. Arquitectura de árboles y estructura de la vegetación del bosque como factor determinante en la anidación del Águila arpía (Harpia harpyja Linnaeus 1878) en la cuenca baja del Río Tambopata. Tesis de licenciatura, Univ. Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú.

- 🕮 Golder Associates. 2010. Estudio de Impacto Ambiental y Social Proyecto Mina de Cobre Panamá. 2312 pp.
- 🕮 Hammer, O., Harper, D. A. T., & Ryan, P. D. (2001). PAST: Paleontological Statistics software package for education and data analysis. *Palaeontologia Electronica*, *4*(1), 9.
- 🕮 Holleback, M. 1974. Behavioral interactions and the dispersal of the family in Black-capped Chickadees. Wilson Bulletin 76:28–36.
- 🕮 Jongman, R. H. G., Ter Braak, C. J. F., & van Tongeren, O. F. R. (1995). *Data analysis in community and landscape ecology*. Cambridge University Press.
- 🕮 Leck, C.F. 1979. Avian Extintions in an Isolated Tropical wet-forest preserve, Ecuador. Auk 96: 343-352.
- 🕮 Magurran, A. E. (1988). Ecological Diversity and Its Measurement. En *Ecological Diversity and Its Measurement*. https://doi.org/10.1007/978-94-015-7358-0
- 🕮 Múñiz, R. 2016. *Biología y conservación del águila harpía (Harpia harpyja) en Ecuador* (Tesis Doctoral, Universitat, Universidad de Alicante).
- 🕮 Newton, A. C. (2007). Forest Ecology and Conservation, A Handbook of Techniques. En W. J. Sutherland (Ed.), *Techniques in Ecology & Conservation Series*. Oxford University Press. https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780198567448.001.0001
- 🕮 Newton, I. 1979. Population ecology of rators. Buteo Books, Vermillion, South Dakota. 399 pp.
- 🕮 Palacios, J. C., & Ramos, Y. A. (1999). Estructura de un bosque pluvial tropical (bp-T) en Salero (Tadó-Chocó). Trabajo de grado. Universidad Tecnológica del Chocó. Quibdó, Colombia.
- 🕮 Peakall, D.B. y Kiff, L. 1988. DDE contamination in Peregrines and American Kestrels and its effect on reproduction. Pp.. 337-350 en: Cade, T.J., Enderson, J.H., Thelander C.G.y White, C.M. (Eds.). Peregrine Falcon populations: their management and recovery. The Peregrine Fund, Inc., Boise. Idaho. U.S.A. 949 pp.
- 🕮 Restrepo, H. I., Orrego, S. A., & Galeano, O. J. (2012). ESTRUCTURA DE BOSQUES SECUNDARIOS Y RASTROJOS MONTANO BAJOS DEL NORTE DE ANTIOQUIA, COLOMBIA Structure on lower montane secondary forests and shrublands in northern Antioquia, Colombia. *Colombia Forestal*, *15*(2), 173-189.

- Seigler, D. (2004). Fabaceae (Pea or Bean Family). En N. Smith, S. Mori, A. Henderson, D. Stevenson, & S. Heald (Eds.), *Flowering Plants of the Neotropics* (pp. 151-156). Princeton University Press.
- Stotz, F., Fitzpatrick, J.W., Parker III, T.A. y Moskovits D.K. 1996. Neotropical Birds. Ecology and Conservation. The University of Chicago Press.
- Sutton, L. J., Anderson, D. L., Franco, M., McClure, C. J., Miranda, E. B., Vargas, F. H & Puschendorf, R. (2023). Prey resources are equally important as climatic conditions for predicting the distribution of a broad-ranged apex predator. *Diversity and Distributions*, *29*(5), 613-628.
- Tapia, L., P. L. Kennedy, & R. W. Mannan. 2007. Habitat sampling. Pp. 153–169 en: Bird, D. M., & K. Bildstein (eds). Raptor research and management techniques. Hancock House Publishers, Blaine, Washington.
- Valois-Cuesta, H., Martínez-Ruiz, C., & Quinto-Mosquera, H. (2022). Revegetación natural de áreas afectadas por minería de oro en la selva pluvial tropical del Chocó, Colombia. *Revista de Biología Tropical*, *70*(1), 742-767.
- VARGAS-GONZÁLEZ, J. D. J, HERNÁN VARGAS, F., CARPIO, D., & MCCLURE, C. J. W. 2014. Características De La Vegetación En Sitios De Anidación Del Águila Harpía (Harpia harpyja) En Darién, Panamá. *Ornitología Neotropical*, *25*(2), 8.

ANEXOS

Anexo 1. Registro fotográfico



Figura 08. Subadulto de águila harpía extendiendo alas.



Figura 09. Subadulto de águila harpía extendiendo alas y vocalizando.



Figura 10. Personal de Biodiversidad durante monitoreo de águila harpía.



Figura 11. Personal de Biodiversidad durante monitoreo de águila harpía.